

النفوس

النفوس

الموجات

التحولات النووية

الكهرباء

الميكانيك

النفوس

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

التحولات غير الحولية
لمجموعة كيميائية

منحصر قصور مجموعة
كيميائية

كيفية التحكم في
تطور مجموعة كيميائية



الميكانيك	الكهرباء	التحولات النووية	الموجات
-----------	----------	------------------	---------

الموجات الميكانيكية المتوالية

الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية

انتشار موجة ضوئية

الميكانيك

الكهرباء

التحولات النووية

الموجات

الموجات (الميكانيكية المتوالية)

تكون الموجة مستعرضة إذا كان اتجاه تشويهاها عمودي على اتجاه انتشارها - كأموج البحر

تكون الموجة طولية إذا كان اتجاه تشويهاها على استقامة واحدة مع اتجاه انتشارها - كالموجة الصوتية

الموجة الميكانيكية المتوالية :
هي ظاهرة انتشار تشويها في
وسط مادي مرن

ملحظة: أثناء انتقال موجة، تنتقل الطاقة ولا تنتقل المادة

V : سرعة انتشار الموجة

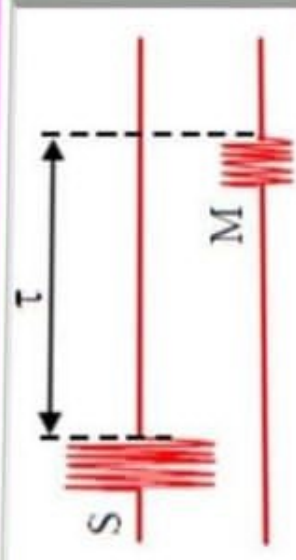
d : المسافة المقطوعة بالمتري (m)

Δt : المدة الزمنية المستغرقة بالثانية (s)

SM : المسافة بين النقطتين S و M

τ : التأخر الزمني بالثانية (s)

$$V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{SM}{\tau}$$



التأخر الزمني هو المدة الزمنية اللازمة لمرور الموجة من النقطة S إلى النقطة M

الموجات
الميكانيكية
المتوالية

الموجات
الميكانيكية
الدورية

انتشار موجة
ضوئية

الموجات الميكانيكية المتوالية الدورية

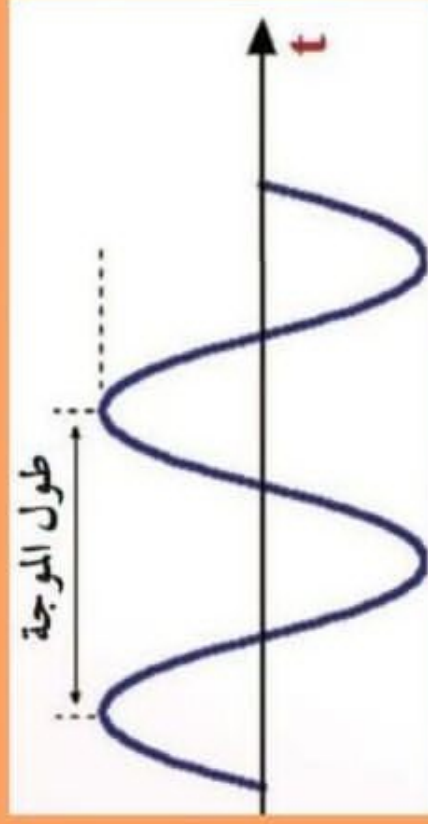
طول الموجة λ هي أصغر مسافة بين نقطتين لهما نفس الحالة الاهتزازية

الدور T هو المدة الزمنية التي تتكرر فيها الظاهرة بكيفية مماثلة، وحدته الثانية (s)

التردد N هو مقلوب الدور T : $N = \frac{1}{T}$ وحدته الهرتز (Hz)

**الموجة الميكانيكية المتوالية
الدورية: هي الظاهرة الناتجة
عن انتشار تشوه دوري في
وسط الانتشار**

الموجة الميكانيكية المتولدة الجينية: هي الظاهرة الناتجة عن انتشار جيني في وسط الانتشار



سرعة انتشار الموجة : V

الدور بالثانية (s) : T

طول الموجة بالمتر (m) : λ

٢٠٠٠

$$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot N$$



ظاهرة الحيوط: هي الظاهرة الناتجة عن تغيير اتجاه انتشار الموجة عند مصادفتها الحاجز به فتحة عرضها a أصغر من طول الموجة λ

الوسط المبدئ هو الوسط الذي تتعلق فيه سرعة انتشار الموجة بتردد المنبع

الميتوالية
الميكانيكية
الموجات

الموجات
الميكانيكية
المتوالية
الدورية

ضوئية
انتشار موجة

الميكانيك

الكهرباء

التحولات النووية

الموجات

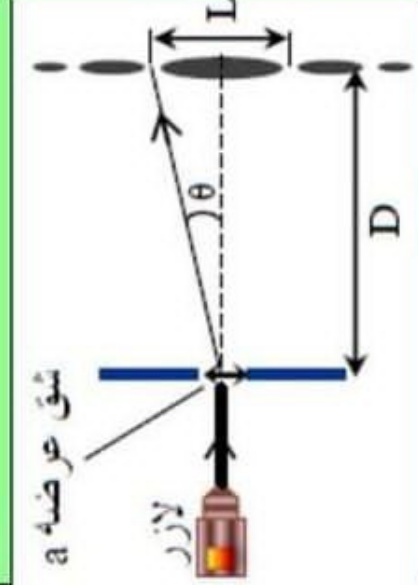
إنتشار موجة ضوئية

$$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot N$$

سرعة انتشار الضوء في الأوساط المادية الشفافة

الضوء : هو عبارة عن موجة كهر مغناطيسية تنتشر في الفراغ وفي الأوساط المادية الشفافة

سرعة انتشار الموجات الضوئية في الفراغ هي $c = 3.10^8 \text{ m/s}$



أثناء حيود موجة ضوئية تتحقق العلاقة

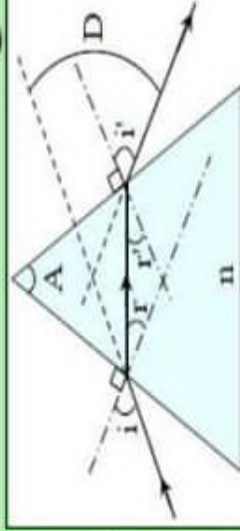
θ الفرق الزاوي بين مركز البقعة المركزية المضينة وأول بقعة مظلمة

a عرض الشق ، وشرط حدوث ظاهرة الحيود هو $a < \lambda$

λ : طول الموجة بالمتر (m) ، θ بالراديان (rad) و a بالمتر (m)

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

تبطد الضوء هو الظاهرة التي تمكّن من فصل الإشعاعات ذات الأطوال المختلفة



العلاقات المميزة للموشور

$$D = i + i' - A \quad A = r + r' \quad \sin(i') = n \sin(r') \quad \sin(i) = n \sin(r)$$

عرض البقعة المركزية هو $L = \frac{2\lambda d}{a}$

الموجات
الميكانيكية
المتوالية

الموجات
الميكانيكية
المتوالية
الدورية

انتشار موجة
ضوئية

الميكانيك	الكهرباء	التحولات النووية	الموجات
-----------	----------	------------------	---------

التناقض الإشعاعي

النوى - الكتلة والطاقة

الميكانيك

الكهرباء

التحولات النووية

الموجات

التناقص الإشعاعي

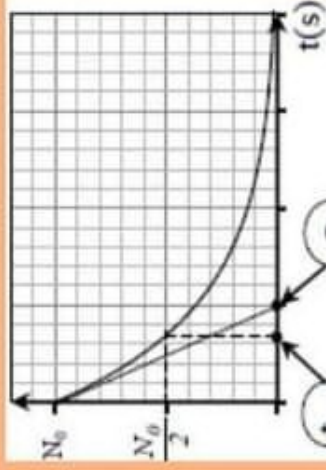
نواة الذرة : تتكون النواة من Z بروتون ومن N نوترون ، ونرمز لها ب A_ZX ، حيث A يمثل عدد النويات $A = Z + N$

$$A + A' = A'' + A'''$$

$$Z + Z' = Z'' + Z'''$$

قانونا صودي للإنحفاظ : خلال تحول نووي تنحفظ الشحنة الكهربائية
 ${}^A_ZX + {}^A'_ZY \rightarrow {}^A''_Z X'' + {}^A'_Z Y'$

النشاط الإشعاعي هو تفتت نووي طبيعي غير مرتقب في الزمن لنواة غير مستقرة - تسمى نواة مشعة - إلى نواة متولدة أكثر استقرارا مع انبعاث دقيقة أو عدة دقائق تسمى إشعاعات نشيطة



تحديد $t_{1/2}$ و τ مبيانيا

الفصيلة المشعة : مجموعة النوى الناتجة من تفتت متسلسلة لنواة أصلية

عمر النصف $t_{1/2}$: هو المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف النوى البدئية

$$t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} = \tau \cdot \ln(2)$$

نشاط عينة معينة هو عدد التفتتات خلال وحدة الزمن

1 Bq تساوي 1 تفتت في الثانية

النشاط الإشعاعي γ هو انبعاث موجات كهرومغناطيسية ${}^A_ZX^* \rightarrow {}^A_ZX + \gamma$

النشاط الإشعاعي α هو انبعاث نواة الهيليوم حسب المعادلة التالية : ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2He$

النشاط الإشعاعي β^+ هو انبعاث بوزيترون حسب المعادلة التالية : ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_1e$

النشاط الإشعاعي β^- هو انبعاث إلكترون حسب المعادلة التالية : ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$

النظائر هي نويدات لها نفس البوتونات Z وتختلف من حيث عدد النوترونات N

قانون التناقص الإشعاعي

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

نشاط عينة معينة

$$a(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda N_0 \cdot e^{-\lambda t} = a_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

النور
الكتلة
والصاقعة

التناقص
الإشعاعي

النوى الكتلة والصلابة

التكافؤ كتلة - طاقة : تملك كل مجموعة كتلتها m في حالة سكون ، طاقة E تسمى طاقة الكتلة ، يعبر عنها بعلاقة اينشتاين : $E = m.c^2$

$$E_l = \Delta m.c^2$$

$$= [Zm_p + (A - Z)m_n] - m({}_Z^AX)$$

طاقة الربط للنواة هي الطاقة التي يجب إعطاؤها للنواة في حالة سكون لفصل نوياتها

النقص الكتلي Δm هو الفرق بين مجموع كتل النويات وكتلة النواة

طاقة الربط بالنسبة لنوية : تعطي فكرة عن مدى استقرار النواة ويعبر عنها بالعلاقة : $E_l = \frac{E_l}{A}$ حيث E_l طاقة الربط للنواة و A عدد نوياتها

كلما كانت E_l كبيرة تكون النواة أكثر استقرارا



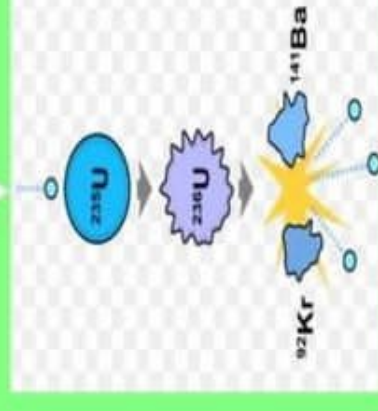
منحنى أسطون: $-E_l/A$ (MeV/nucleon)

يمكن منحنى (أسطون) من مقارنة مدى استقرار النوى ومن تفسير إمكانية تحويل نوى إلى نوى أخرى

تفاعل ماص للحرارة : $\Delta E > 0$

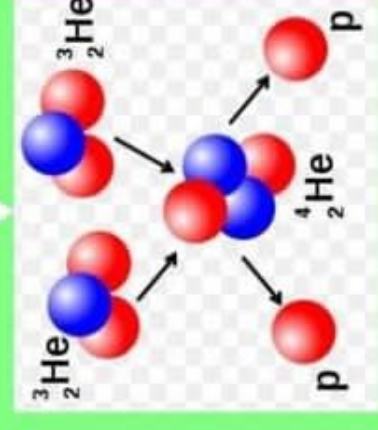
تفاعل ناشر للحرارة : $\Delta E < 0$

الانشطار



الانشطار هو انقسام نواة ثقيلة إلى نوى أقل ثقلا إثر التفاعل بنوترون

الاندماج



الاندماج هو انضمام نواتين خفيفتين لتكوين نواة أكثر ثقلا

الكتلة والنسبة

التناقض الإشعاعي

الميكانيك

الكهرباء

التحولات النووية

الموجات

ثنائي القطب RC

ثنائي القطب RL

الذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

الذبذبات القسرية في دائرة RLC متوالية

الموجات الكهرمغناطيسية وتضمين الوسع

ثنائي القطب RC

العلاقة بين الشحنة q والتوتر u_c : $q = C u_c$ حيث C هي سعة المكثف وحدتها الفاراد (F)

$$C_e = \sum_{i=1}^n C_i$$

تجميع المكثفات على التوازي

$$\frac{1}{C_e} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$

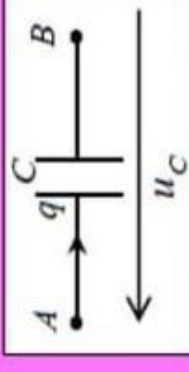
تجميع المكثفات على التوالي :

$$i = C \frac{du_c}{dt} \quad \text{ومنه} \quad i = \frac{dq}{dt}$$

العلاقة بين الشحنة وشدة التيار :

$$\xi_e = \frac{1}{2} C u_c^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف :



المكثف : ثنائي قطب كهربائي يتكون من موصلين متقابلين يفصل بينهما عازل استقطابي

ثنائي القطب RC هو تركيب على التوالي لمكثف سعته C ومقاومة R

K في الموضع 2 : تفريغ المكثف

المعادلة التفاضلية للتوتر

$$\tau \frac{du_c}{dt} + u_c = 0$$

المعادلة التفاضلية للشحنة

$$\tau \frac{dq}{dt} + q = 0$$

حل المعادلة التفاضلية

$$u_c(t) = E \cdot e^{-\lambda t}$$

K في الموضع 1 : شحن المكثف

المعادلة التفاضلية للتوتر

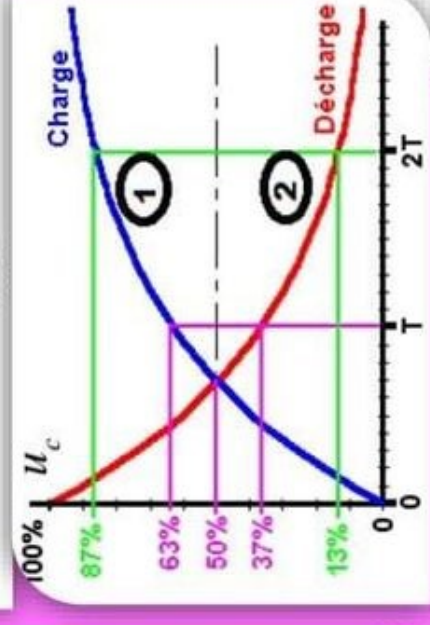
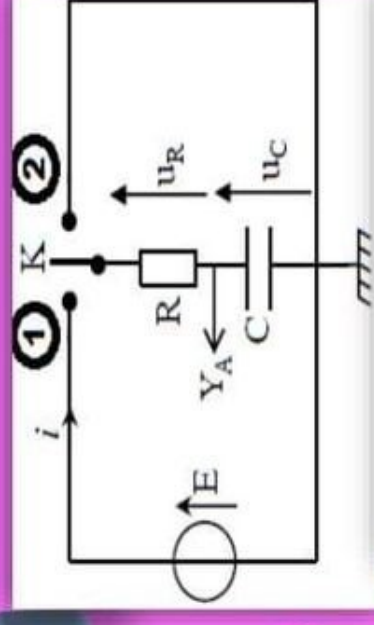
$$\tau \frac{du_c}{dt} + u_c = E \quad \text{مع أن} \quad \tau = RC$$

المعادلة التفاضلية للشحنة

$$\tau \frac{dq}{dt} + q = EC$$

حل المعادلة التفاضلية

$$u_c(t) = E(1 - e^{-\lambda t})$$



ثنائي القطب RC

ثنائي القطب RL

الذخبرات الحرة في دارة RLC متوالية

الذخبرات القسرية في دارة RLC متوالية

الموجات الكهرومغناطيسية وتضمن الوهم

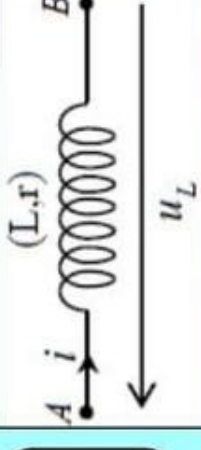
ثنائي القطب RL

العلاقة بين شدة التيار i والتوتر u_L : $u_L = ri + L \frac{di}{dt}$ حيث L هو معامل التحريض الذاتي للشريحة وحدته الهنري (H)

في النظام الدائم $i = cte$ وبالتالي $\frac{di}{dt} = 0$
- تتصرف الشريحة كالموصل الأومي في هذه الحالة :
 $u_L = ri$

بالنسبة لشريحة مثالية $r=0$ ومنه :
 $u_L = L \frac{di}{dt}$

الطاقة المغناطيسية المخزنة في الشريحة :
 $\xi_m = \frac{1}{2} L \cdot i^2$



الوشية : ثنائي قطب كهربائي يتكون من عدة لفات ، من سلك من النحاس ، غير متصلة فيما بينها لكونها مطلية بمادة عازلة

ثنائي القطب RL هو تركيب على التوالي لوشية معامل تحريضها L ومقاومتها r ومقاومة R

قاطع التيار K مفتوح : انعدام التيار

المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي

$$\tau \frac{di}{dt} + i = 0$$

حل المعادلة التفاضلية

$$i(t) = \frac{E}{R_t} e^{-\frac{t}{\tau}} = I_{max} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

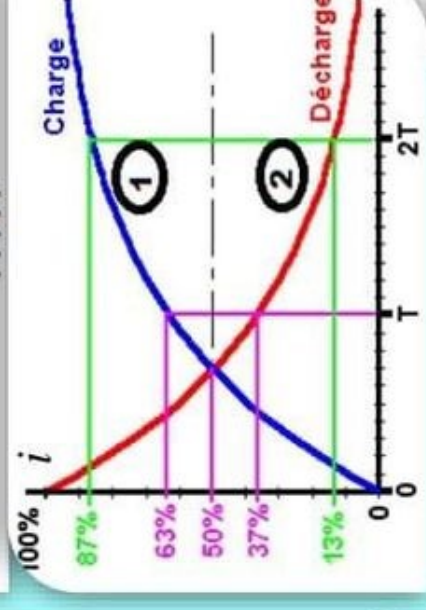
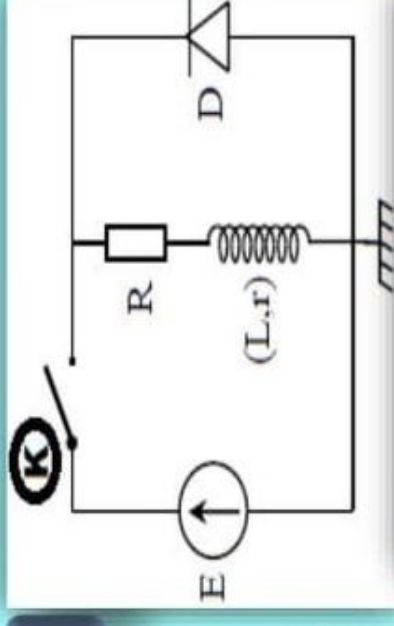
قاطع التيار K مغلق : إقامة التيار

المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي

$$\tau \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R_t} \quad \text{مع أن} \quad \tau = \frac{L}{R + r}$$

حل المعادلة التفاضلية

$$i(t) = \frac{E}{R_t} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = I_{max} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$



ثنائي القطب RC

ثنائي القطب RL

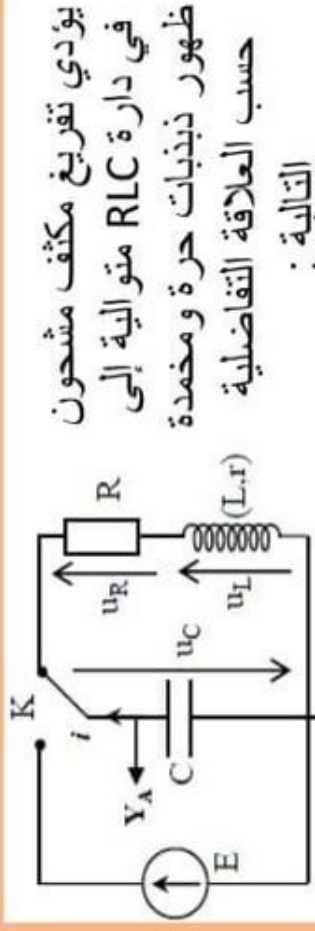
الذبذبات الحرة في دارية RLC متوالية

الذبذبات القسرية في دارية RLC متوالية

الموجات الكهرومغناطيسية وتضمن الومع

الذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

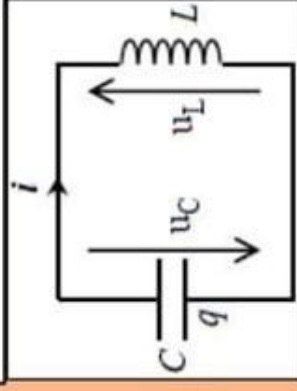
تفريغ مكثف في وشيعة : نحصل على ذبذبات حرة في دارة RLC متوالية ، عندما لا يتوفر للدارة أي مصدر للطاقة ماعدا الطاقة المخزونة في المكثف المشحون بدنيا



يؤدي تفريغ مكثف مشحون في دارة RLC متوالية إلى ظهور ذبذبات حرة ومخمدة حسب العلاقة التفاضلية التالية :

$$\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{R+r}{L} \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{LC} u_c = 0$$

عند $R_i = r + R = 0$ نتكلم عن دارة مثالية LC



مع أن $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$$\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_c = 0$$

$$u_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

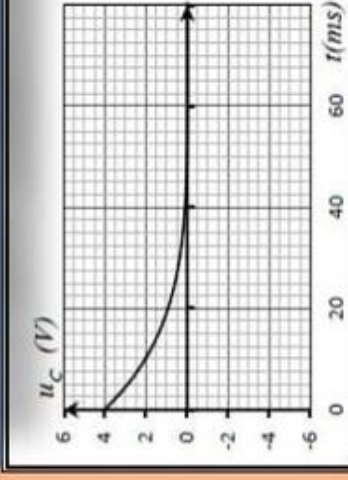
المعادلة التفاضلية تصبح :

حل المعادلة التفاضلية :

الطاقة الكلية المخزونة في دارة RLC

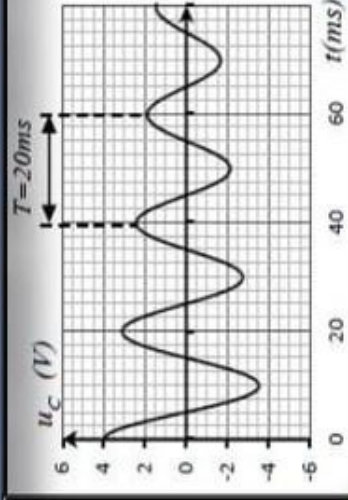
$$E_i = E_e + E_m = \frac{1}{2} C u_c^2 + \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} C U_m^2 = \frac{1}{2} L I_m^2$$

حسب قيمة المقاومة R لدارة RLC نميز الأنظمة الثلاث للذبذبات التالية :



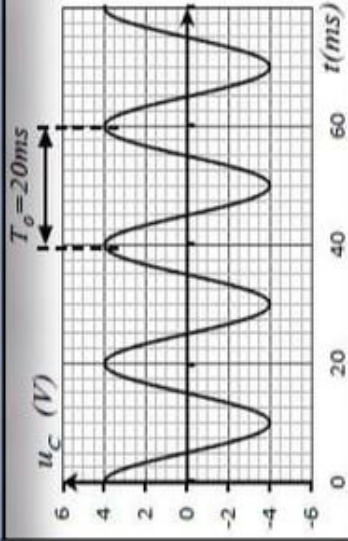
R كبيرة : تزول الذبذبات

نظام لا دوري



R صغيرة : ذبذبات حرة مخمدة
شبه الدور T : $T \approx T_0$

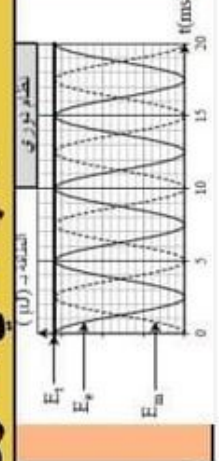
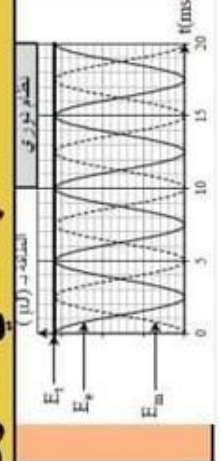
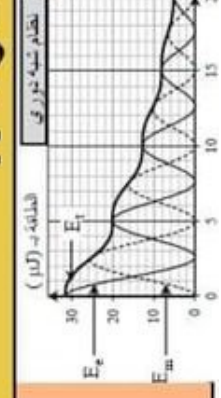
نظام شبه دوري



R=0 : ذبذبات حرة غير مخمدة
الدور الخاص T_0 : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

نظام دوري

في النظامين الشبه دوري واللا دوري تتناقص الطاقة الكلية خلال انتقالها بين المكثف والوشيعة أو العكس ، وذلك يعزى لوجود المقاومة R التي تبدد الطاقة لمفعول جول ، الشيء الذي يستدعي صيانة هذه الذبذبات بتزويد الدارة بمقاومة سالبة تلغي مفعول المقاومة R



ثنائي
القطب
RC

ثنائي
القطب
RL

الذبذبات
الحرة في
دارة RLC
متوالية

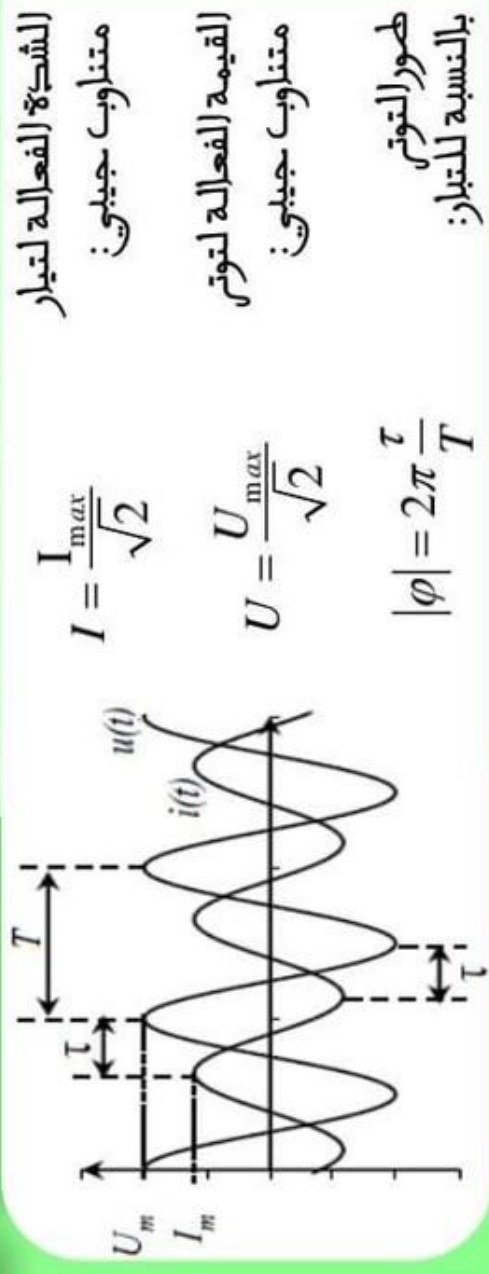
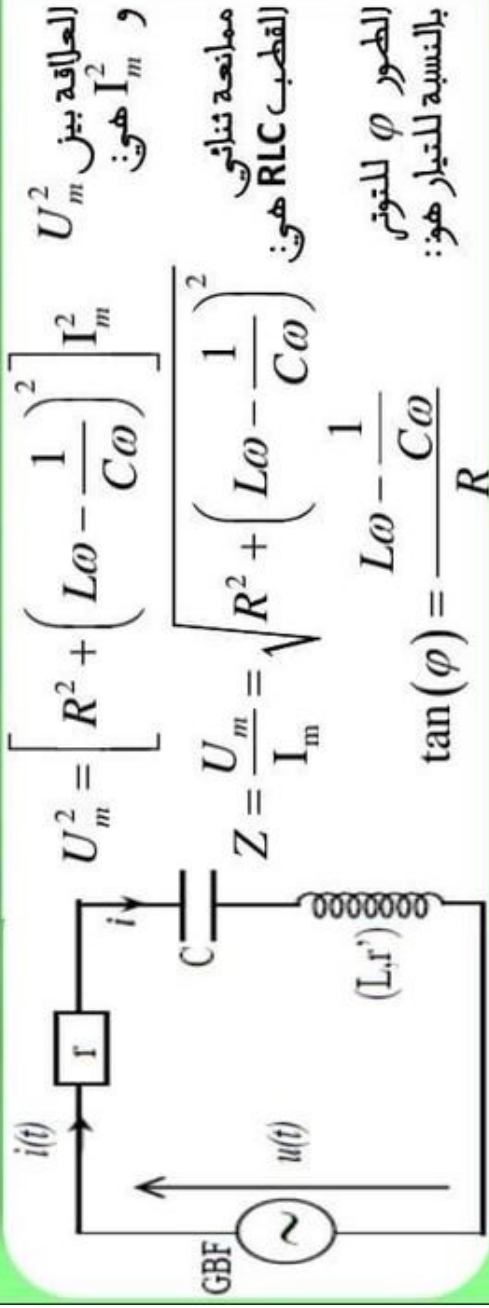
الذبذبات
القسرية في
دارة RLC
متوالية

الموجات
الكهرمغناطيسية
وتضمن الومع

الذبذبات القسرية في دارة RLC متوالية

الذبذبات القسرية : يفرض المولد (المثير) على الدارة RLC (الرنان) التذبذب بالتردد N للمولد $(N \neq N_0)$ ، حيث N_0 التردد الخاص للدارة RLC

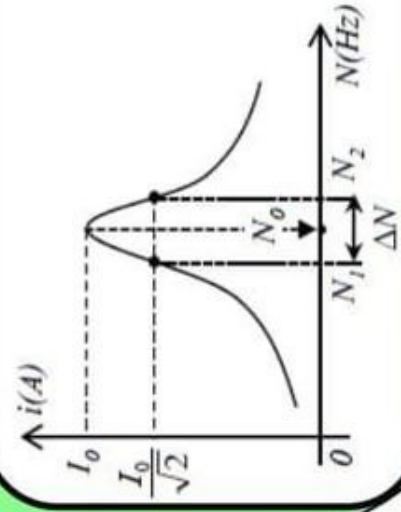
دراسة دارة RLC متوالية في نظام جيبى وقسري



نظام الرنين الكهربائي

عندما يكون $N = N_0$ تحدث ظاهرة الرنين ، حيث تأخذ الشدة الفعالة للتيار قيمة قصوى $N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.
 عند الرنين تتحقق العلاقات التالية : $LC\omega_0^2 = 1$ و $Z = R$ و $\varphi = 0$
 عرض المنطقة الممررة يساوي : $\Delta N = N_2 - N_1 = \frac{2\pi L}{R}$

معامل الجودة Q هو : $Q = \frac{N_0}{\Delta N} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ القدرة المتوسطة المستهلكة هي $P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$



تعبير القدرة الظاهرية هو : $S = U \cdot I$ ؛ يسمى المقدار $\cos(\varphi) = P/S$ معامل القدرة

ثنائى
القطب
RC

ثنائى
القطب
RL

الذبذبات
الحرة
في
دارة RLC
متوالية

الذبذبات
القسرية
في
دارة RLC
متوالية

الموجات
الكهرمغناطيسية
وتضمن الومع

الموجات الكهرومغناطيسية وتضمين الوهم

- تتميز الموجات الكهرومغناطيسية بما يلي:
- (1) تنتشر في وسط متجانس وحامل وفق مسار مستقيم في جميع الاتجاهات
 - (2) تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء
 - (3) تاحط الموجة الكهرومغناطيسية نفس تردد بلعتها ونفس طد مستهلها

$$u(t) = A(1 + m \cos(2\pi f_s t)) \cos(2\pi f_p t)$$

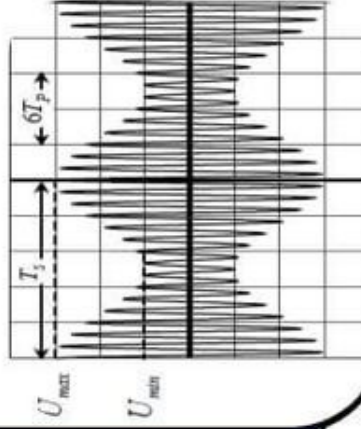
إزالة التضمين

للحصول على تضمين جيد يجب تحقيق الشرطين التاليين :

$$T_p \leq \tau = RC_1 \leq T_s$$

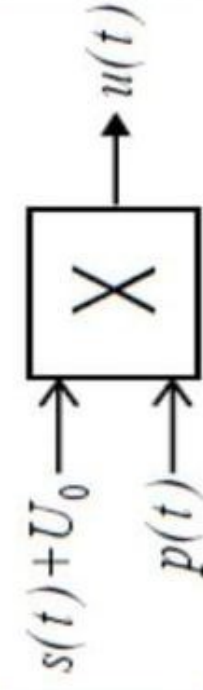
يجب أن يكون التردد الخاص للدارة LC مساو لتردد الموجة الحاملة

$$f_p = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$



يتم نقل المعلومات ذات الترددات المخفضة f_s بواسطة الموجات الحاملة ذات الترددات العالية f_p

تضمين الوهم هو جعل التوتر المضمن $U_m(t)$ عبارة عن دالة تآلفية للتوتر المضمن $s(t)$ ينجز تضمين الوهم بواسطة الدارة جانبية :



$$p(t) = P_m \cos(2\pi f_p t)$$

$$s(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$$

$$u(t) = k(s(t) + U_0)p(t)$$

$$u(t) = kP_m U_0 \left(\frac{S_m}{U_0} \cos(2\pi f_s t) + 1 \right) \cos(2\pi f_p t)$$

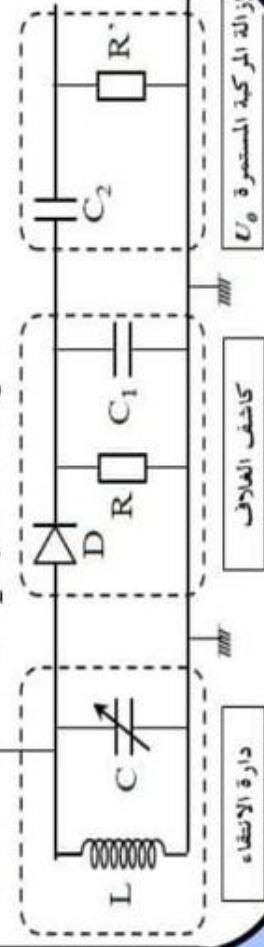
شروط الحصول على تضمين جيد:

(1) نسبة التضمين m :

$$m = \frac{S_m}{U_0} = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} < 1$$

(2) تردد الموجة الحاملة أكبر بكثير من تردد الإشارة $f_p \gg f_s$

إزالة التضمين تكشف الغلاف بالصمام والدارة RC_1 ثم بعد ذلك نحذف المركبة بواسطة مرشح ممر للترددات العالية $R'C_2$ استغلال الموجة



ثنائي القطب RC

ثنائي القطب RL

الذبذبات الحرة في دارق RLC متوالية

الذبذبات القسرية في دارق RLC متوالية

الموجات الكهرومغناطيسية وتضمين الوهم

قوانين نيوتن

السقوط الرأسى لجسم صلب

الحركات المستوية

الأقمار الاصطناعية والكواكب

حركة دوران جسم صلب حول محور ثابت

المجموعات الميكانيكية الممتدة بذبذبة

المظاهر الطاقية

الذرة وميكانيكا نيوتن

الميكانيك

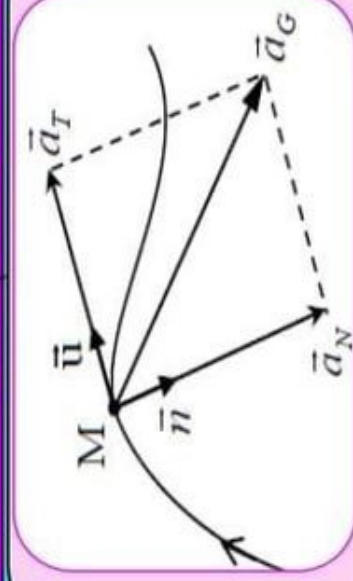
الكهرباء

التحولات النووية

الموجات

قوانين نيوتن

في علم فريزي



$$\vec{a}_G = \vec{a}_T + \vec{a}_N = \begin{cases} a_T = \frac{dv}{dt} \\ a_N = \frac{v^2}{r} \end{cases}$$

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

$$\vec{a}_G = cte$$

المعادلة الزمنية للحركة - السرعة

$$v = at + v_0$$

المعادلة الزمنية للحركة - الأفضول

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

في علم ديمكسأمرتى $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

متجهة التسارع

$$\vec{a}_G = \frac{d\vec{v}_G}{dt} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$$

$$\Rightarrow \vec{a}_G = \ddot{x} \vec{i} + \ddot{y} \vec{j} + \ddot{z} \vec{k}$$

منظمتها

$$\|\vec{a}_G\| = \sqrt{\ddot{x}^2 + \ddot{y}^2 + \ddot{z}^2}$$

متجهة السرعة

$$\vec{v}_G = \frac{d\vec{OG}}{dt} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_G = \dot{x} \vec{i} + \dot{y} \vec{j} + \dot{z} \vec{k}$$

منظمتها

$$\|\vec{v}_G\| = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2}$$

متجهة الموضع

$$\vec{OG} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$$

منظمتها

$$\|\vec{OG}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

وحدة OG هي المتر (m)

قوانين نيوتن

القانون الأول (مبدأ القصور): في معلم غاليلي، إذا كان مجموع القوى يساوي متجهة منعدمة، فإن سرعة مركز قصوره تكون ثابتة أو في حالة سكون $\sum \vec{F}_{ext} = 0 \Leftrightarrow \vec{v}_G = cte$

القانون الثاني: يساوي مجموع القوى الخارجية المطبقة على جسم في لحظة t جداء كتله ومتجهة تسارع مركز قصوره G في نفس اللحظة $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G = m \frac{d\vec{v}_G}{dt}$

القانون الثالث (مبدأ التأثيرات المتبادلة): إذا كان جسمان A و B في تأثير بيئي فإن: $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$

قوانين نيوتن

السقوط الحلي

الحركات المستوية

الأقمار الاصطناعية والكواكب

حركة دوران حول محور ثابت

المجموعات الميكانيكية المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و ميكانيك نيوتن

السقوط الرأسي لجسم صلب

مجال الثقالة

على مقربة من الأرض ، يخضع جسم ما كتلته m إلى قوة الثقالة \vec{P} (وزن الجسم) $\vec{P} = m\vec{g}$

وحدة P هي النيوتن (N)

g متجهة مجال الثقالة ، تتغير مع الارتفاع h وفق العلاقة التالية $g = \frac{GM}{(R+h)^2}$

في كل منطقة من الفضاء ، حيث يكون للمتجهة \vec{g} نفس الاتجاه ونفس المنحى ونفس المنظم ، يكون مجال الثقالة منتظما

السقوط الرأسي الحر

تكون الكرية في حالة سقوط حر في مرجع غاليلي حينما لا تخضع إلا لقوة الثقالة فقط

معادلات الحركة التفاضلية

المجموعة المدروسة : الكرية

القوى المطبقة على الكرية : وزن الجسم $\vec{P} = m\vec{g}$

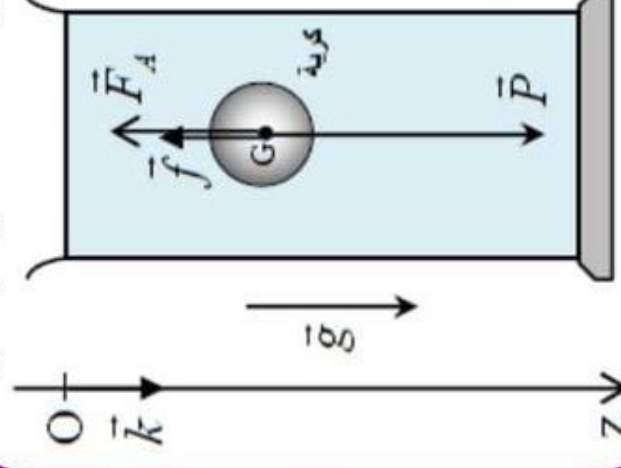
نطبق القانون الثاني لنيوتن $\vec{P} = m\vec{g} = m\vec{a}_G \Leftrightarrow a_G = \frac{dv_G}{dt} = g$

بإيجاز التكامل للمعادلة التفاضلية $\frac{dv_G}{dt} = g$ نحصل على :

$$a = g \Rightarrow v(t) = gt + v_0 \Rightarrow z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + z_0$$

مع أن v_0 السرعة عند $t=0$ و z_0 الأنسوب عند $t=0$

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الكرية في سقوط رأسي في مائع



$$\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{f} = m\vec{a}_G$$

$$P = mg$$

$$F_A = m_f \cdot g$$

$$f = kv_G^n$$

المعادلة التفاضلية للحركة G هي :

$$\frac{dv_G}{dt} = A - Bv_G^n$$

بحيث $n=2$ و $1 \propto n$

$$B = \frac{k}{m} \quad \text{و} \quad A = \left(\frac{m - m_f}{m} \right) \cdot g$$

قوانين نيوتن

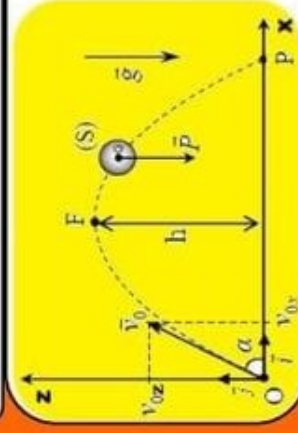
السقوط الرأسي
لجسم صلبالحركات
المستويةالأقمار
الاصطناعية
والكواكبحركة دوراني
جسم صلب حول
محور ثابتالمجموعات
الميكانيكية
المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و
ميكانيك نيوتن

الحركات المستوية

حركة قديفة في مجال الثقالة المنتظم



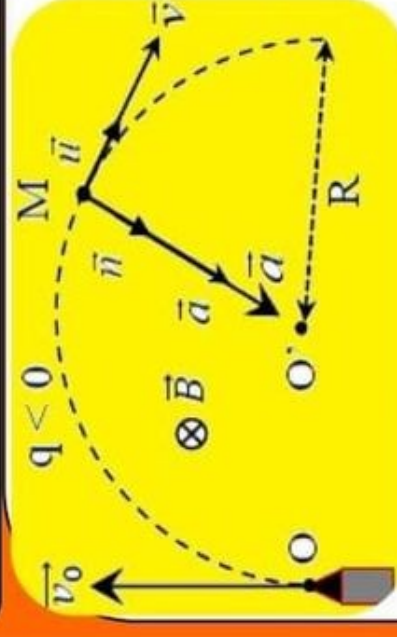
يتم السقوط الحر بسرعة بدئية غير رأسية لجسم صلب (قديفة) في حيز من الفضاء حيث نعتبر مجال الثقالة منتظما

$$z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + (\tan(\alpha)) x$$

معادلة المسار

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 0 \\ a_z = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \cos(\alpha) \\ v_y = 0 \\ v_z = -gt + v_0 \sin(\alpha) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = v_0 \cos(\alpha) t \\ y = 0 \\ z = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin(\alpha) t \end{cases}$$

حركة قديفة مشحونة في مجال مغنطيسي منتظم



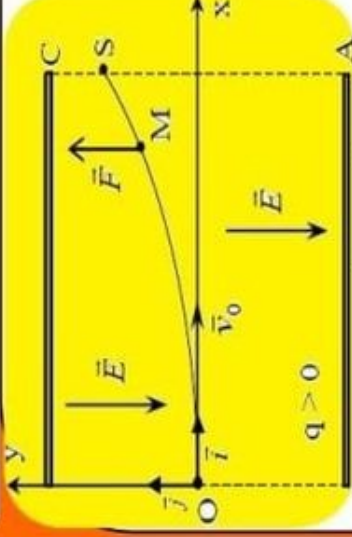
تخضع كل قديفة ذات شحنة q وكتلة m وتتحرك بسرعة v داخل مجال مغناطيسي منتظم متجهته \vec{B} إلى قوة مغنطيسية \vec{F} هي قوة (لورنتز) ، حيث $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$

\vec{F} عمودية على المستوى الذي تشكله \vec{v} و \vec{B} ، ومنحناها يحدده الثلاثي الأوجه المباشر $(q\vec{v}, \vec{B}, \vec{F})$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، نحصل على ما يلي :

$$\vec{ma} = q\vec{v} \wedge \vec{B} \Leftrightarrow m \frac{v_0^2}{r_0} \vec{n} = qv_0 \cdot \vec{B} \cdot \vec{n} \Leftrightarrow r_0 = \frac{mv_0}{|q|B}$$

حركة قديفة مشحونة في مجال كهر ساكن منتظم



تخضع كل قديفة مشحونة ذات كتلة m وشحنة q ، في مجال كهر ساكن متجهته \vec{E} إلى قوة $\vec{F} = q\vec{E}$ بحيث

المعادلات الزمنية : بإنجاز التكامل نحصل على مايلي :

$$\vec{ma} = q\vec{E} \Leftrightarrow \vec{a} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{-qE}{m} \\ a_z = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = \frac{-qE}{m} t \\ v_z = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{-qE}{2m} t^2 \\ z = 0 \end{cases}$$

قوانين نيوتن

السقوط الرأسي
لجسم صلبالحركات
المستويةالأقمار
الاصطناعية
والكواكبحركة دوراني
جسم صلب حول
محور ثابتالمجموعات
الميكانيكية
المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و
ميكانيك نيوتن

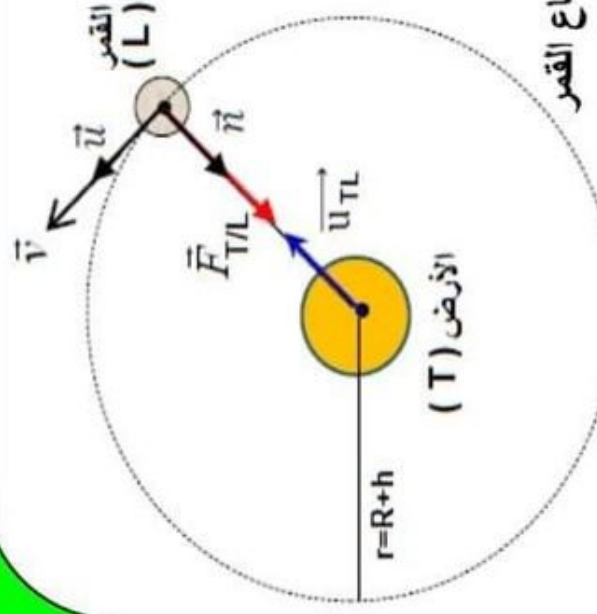
الأقمار الاصطناعية والكواكب

تعبير قوة التجاذب الكوني

$\vec{F}_{A/B}$: القوة التي يطبقها A على B
 AB : المسافة بين A و B
 G : ثابتة التجاذب الكوني
 $m_{A \times B}$: كتلتا A و B
 \vec{u}_{AB} : متجهة واحدة موجبة من A نحو B

$$\vec{F}_{A/B} = -G \frac{m_A \cdot m_B}{(AB)^2} \vec{u}_{AB}$$

الحركة المدارية للأقمار الاصطناعية للأرض



بحيث $r = R + h$ شعاع الأرض و h ارتفاع القمر الاصطناعي بالنسبة للأرض)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^2}{G \cdot m_T}}$$

الدور المداري T لحركة القمر الاصطناعي هو : $\frac{(R+h)^2}{G \cdot m_T}$

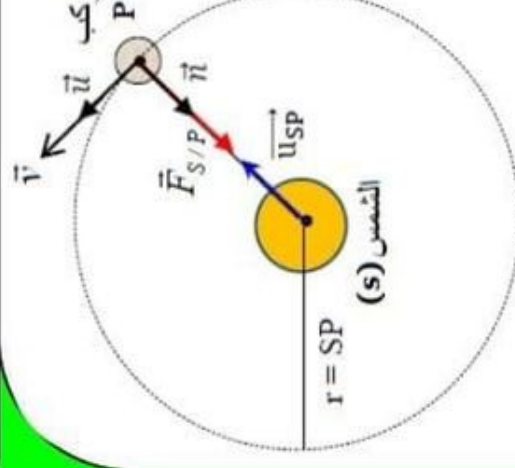
في المعلم المركزي الأرضي ،
 حركة قمر اصطناعي حول
 الأرض دائرية منتظمة ، إذا كانت
 سرعة هذا القمر الاصطناعي تحقق
 العلاقة التالية :

$$v = \sqrt{\frac{G m_T}{r}}$$

القوانين الثلاثة لكيبلر

القانون الأول : مسار مركز الأرض ، في معلم مركزي شمسي ، إهليج يشكل مركز الشمس إحدى بؤرتيه
القانون الثاني : تكسح القطعة التي تربط مركز الشمس بمركز الكوكب مساحات متقاربة في
 مدد زمنية متساوية
القانون الثالث : يتناسب مربع الدور T لكوكب ، في حركته المدارية حول الشمس ، اطرادا مع مثلث طول
 نصف المحور الكبير a لمداره الإهليجي $\frac{T^2}{a^3} = K$

الحركة المدارية للكواكب



في مركز شمسي ، تكون حركة
 كوكب حول الشمس دائرية
 منتظمة ومسار دائري شعاعه r

$$\vec{F}_{S/P} = G \frac{m_s m_p}{r^2} \vec{n} = r \omega^2 \vec{n}$$

$$m \vec{a} = m \frac{v^2}{r} \vec{n}$$

بتطبيق
 القانون الثاني
 لنيوتن نخلص
 إلى مايلي :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{G \cdot m_s}} \quad \text{و} \quad v = \sqrt{\frac{G m_s}{r}}$$

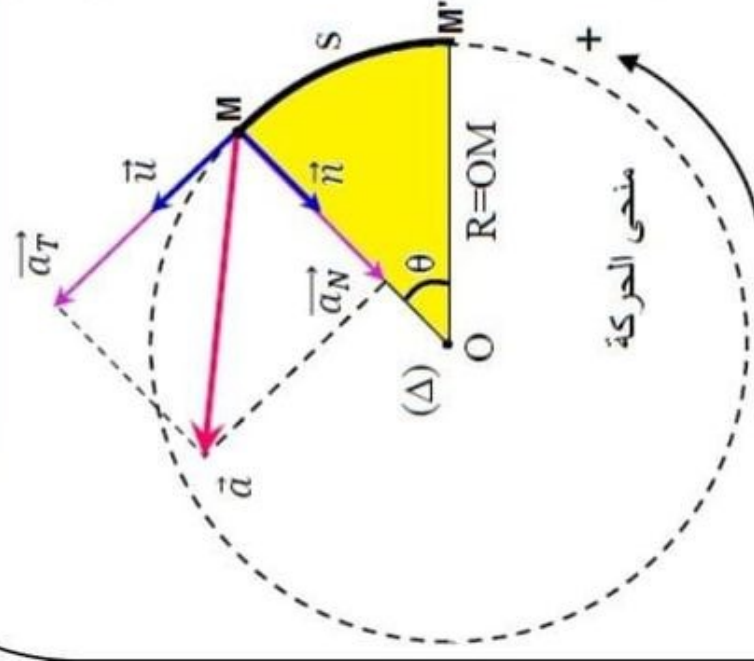
قوانين نيوتن

السقوط الرأسي
لجسم صلبالحركات
المستويةالأقمار
والكواكبحركة دوراني
جسم صلب حول
محور ثابتالمجموعات
الميكانيكية
المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و
ميكانيك نيوتن

حركة دورلن جسم صلب حول محور ثابت



الأفصول الزاوي والسرعة الزاوية والتسارع الزاوي

التسارع الزاوي	السرعة الزاوية والسرعة الخطية	الأفصول المنحني
$\ddot{\theta} = \frac{d\dot{\theta}}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$	$\dot{\theta} = \frac{d\theta}{dt}$ و $v = \frac{ds}{dt}$	$\theta = \left(\overrightarrow{OM}; \overrightarrow{OM} \right)$ و $s = M'M$

العلاقة بين الأفصول الزاوي و الأفصول المنحني : $s = r\theta$

العلاقة بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية : $v = r\dot{\theta}$

العلاقة بين التسارع المنظمي-الخطي والتسارع الزاوي : $a_T = \frac{dv}{dt} = r\ddot{\theta}$ و $a_N = \frac{v^2}{r} = r\dot{\theta}^2$

المعادلات الزمنية للحركة
الدوران المتغير بانتظام

$$\begin{aligned}\ddot{\theta} &= cte \neq 0 \\ \dot{\theta}(t) &= \dot{\theta}_0 + \omega \\ \theta(t) &= \frac{1}{2}\ddot{\theta}_0 t^2 + \omega t + \theta_0\end{aligned}$$

المعادلات الزمنية للحركة
الدوران المنتظم

$$\begin{aligned}\ddot{\theta} &= 0 \\ \dot{\theta} &= cte = \omega \\ \theta(t) &= \omega t + \theta_0\end{aligned}$$

العلاقة الأساسية للحريك

$$\sum_{i=1}^n M_{\Delta}(\vec{F}_i) = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$$

مجموع عزوم القوى الخارجية بالنسبة لمحور الدوران

عزم قصور الجسم الصلب بالنسبة لمحور الدوران

$\ddot{\theta}$: التسارع الزاوي للجسم الصلب

قوانين نيوتن

السقوط الرأسي
لجسم صلبالحركات
المستويةالأقمار
الاصطناعية
والكواكبحركة دورلن
جسم صلب حول
محور ثابتالمجموعات
الميكانيكية
المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و
ميكانيك نيوتن

الميكانيك

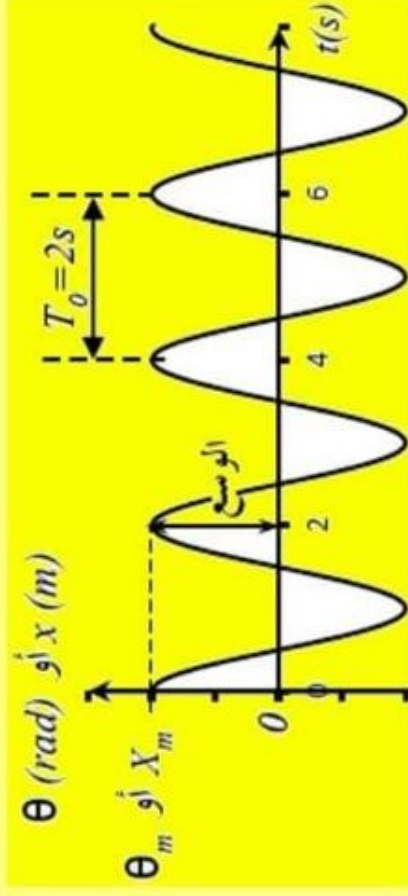
الكهرباء

التحولات النووية

الموجات

المجموعات الميكانيكية المتذبذبة

المجموعات الميكانيكية (خمود الذبذبات) ظاهرة الرنين



- ✓ المجموعة الميكانيكية المتذبذبة الحرة كل مجموعة ميكانيكية تنجز حركة تذبذبية من ذهاب وإياب حول موضع توازنها المستقر من تلقاء ذاتها
- ✓ وسع الحركة x_{max} أو θ_{max} هو القيمة القصوى التي يأخذها المقدار الذي يعبر عن مدى ابتعاد المتذبذب عن موضع توازنه المستقر
- ✓ توازنه المستقر T_0 لمتذبذب ميكانيكي هو المدة الزمنية التي تفصل بين مرورين متتاليين للمتذبذب أو المدة اللازمة لإنجاز ذبذبة واحدة
- ✓ الدور الخاص T_0 لمتذبذب ميكانيكي هو المدة الزمنية التي تفصل بين مرورين متتاليين للمتذبذب أو المدة اللازمة لإنجاز ذبذبة واحدة
- ✓ الخمود نواعان : خمود صلب وخمود مائع
 - الخمود الصلب : يحدث بفعل تماس المتذبذب وجسم صلب حيث يتناقص الوسع خطيا
 - الخمود المائع : يحدث بفعل تماس بين المتذبذب وجسم مائع
- ✓ تنجز مجموعة ميكانيكية ذبذبات قسرية عندما يفرض مثير دوره على المجموعة المتذبذبة ، وعند $T = T_0$ تحدث ظاهرة الرنين .

النواس البسيط	النواس الوازن	نواس اللي	النواس المرن	المتذبذب الميكانيكي
الافصول الزاوي (حالة الذبذبات الصغيرة) عزم وزن الجسم الصلب : $M_{\Delta}(\bar{P}) = -mg \cdot \ell \cdot \theta$	الافصول الزاوي (حالة الذبذبات الصغيرة) عزم وزن النواس : $M_{\Delta}(\bar{P}) = -mg \cdot d \cdot \theta$	الافصول الزاوي عزم مزدوجة اللي : $M_c = -C \cdot \theta$	الافصول x القوة المطبقة من طرف النابض : $F = -k \cdot x \cdot i$	المقدار المستعمل لمعلمة موضع المتذبذب
$\ddot{\theta} + \frac{g}{\ell} \cdot \theta = 0$	$\ddot{\theta} + \frac{mgd}{J_{\Delta}} \cdot \theta = 0$	$\ddot{\theta} + \frac{C}{J_{\Delta}} \cdot \theta = 0$	$\ddot{x} + \frac{k}{m} \cdot x = 0$	فعل الارتداد
$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J_{\Delta}}{mg \ell}}$	$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J_{\Delta}}{mgd}}$	$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{J_{\Delta}}{C}}$	$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	المعادلة التفاضلية للحركة
الدور الخاص				

قوانين نيوتن

السقوط الرأسي لجسم صلب

الحركات المستوية

الأقمار الاصطناعية والكواكب

حركة دوراني جسم صلب حول محور ثابت

المجموعات الميكانيكية المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و ميكانيك نيوتن

المصاهر المصاقية

طاقة الوضع المرنة

تعبير طاقة الوضع المرنة لمجموعة (جسم صلب + نابض) هو :

$$E_{pe} = \frac{1}{2} kx^2 + Cte$$

k : صلابة النابض

x : أفصول G مركز قصور الجسم الصلب .

شغل قوة

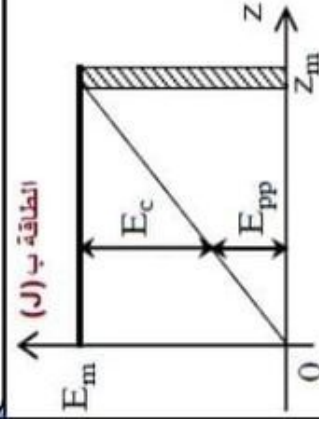
شغل قوة ثابتة مطبقة على جسم في إزاحة :

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos(\alpha)$$

شغل قوة عزمها ثابت مطبقة على جسم صلب في دوران :

$$W(\vec{F}) = M_{\Delta}(\vec{F}) \cdot \Delta\theta$$

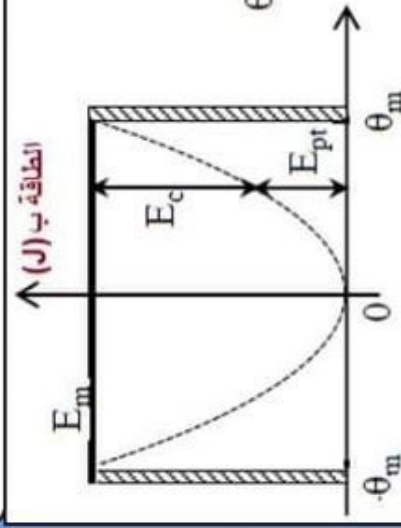
الدراسة الطاقية للنواس الوزان



$$E_m = E_c + E_{pp} = \frac{1}{2} J_{\Delta} \dot{\theta}^2 + mgz + cte$$

في غياب الاحتكاكات ، تحتفظ الطاقة الميكانيكية لمجموعة متذبذبة ، وفي وجودها تتناقص الطاقة الميكانيكية لمجموعة متذبذبة مع مرور الزمن

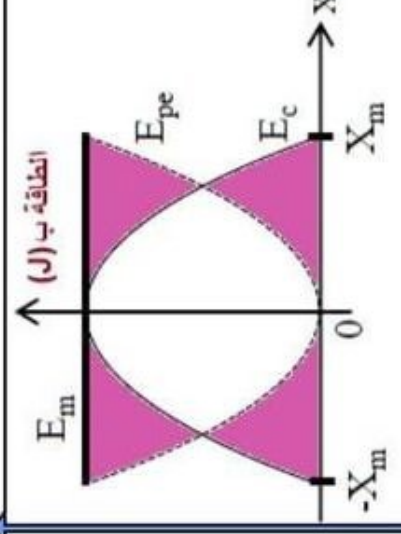
الدراسة الطاقية لنواس اللي



$$E_m = E_c + E_{pp} = \frac{1}{2} J_{\Delta} \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C\theta^2 + Cte$$

J_{Δ} : عزم قصور نواس اللي

الدراسة الطاقية للمجموعة (جسم صلب نابض)



$$E_m = E_c + E_{pe} = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} kx^2 + Cte$$

m : كتلة الجسم الصلب (Kg)

k : صلابة النابض (N/m)

قوانين نيوتن

السقوط الحرة

الحركات المستوية

الأقمار الاصطناعية والكواكب

حركة جسيم حول محور ثابت

المجموعات الميكانيكية المتذبذبة

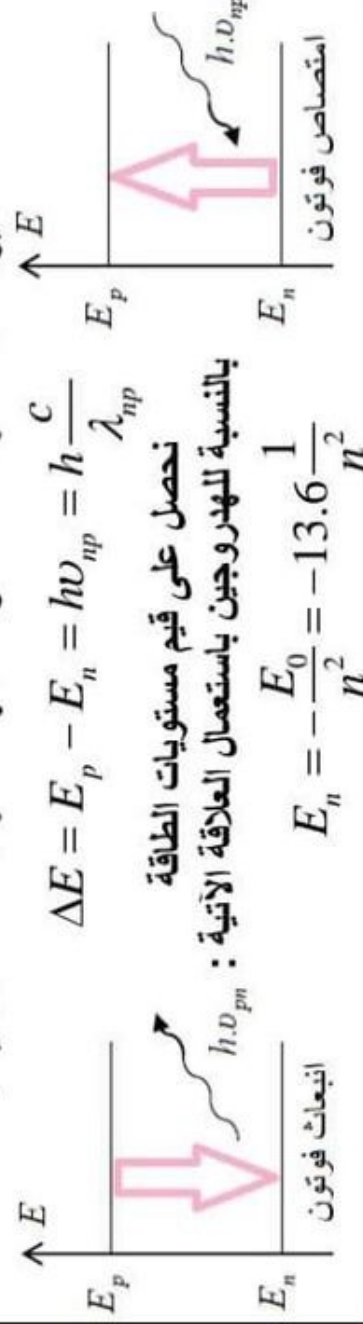
المصاهر المصاقية

الذرة و ميكانيك نيوتن

الذرة وميكانيك فيوتن

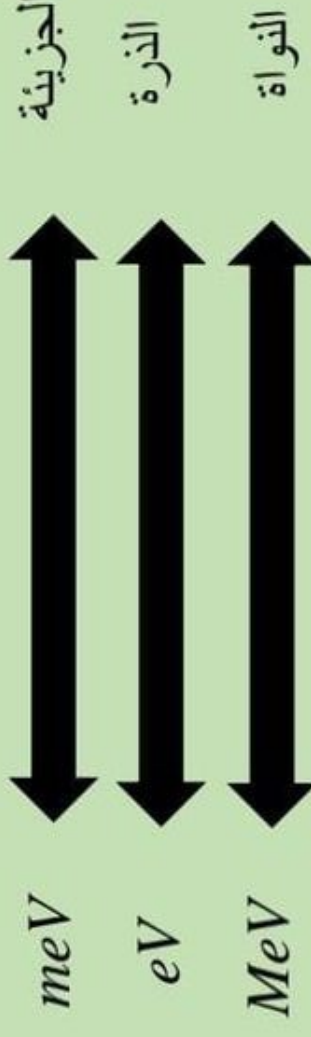
تكمية مستويات الطاقة

إن انتقال أي نواة أو ذرة أو جزيئة من مستوى طاقي إلى مستوى طاقي آخر يرافقه اكتساب للطاقة أو فقدها حسب المعادلة الآتية :



رتبة قدر

رتب قدر التبادلات الطاقية



تكمية التبادلات الطاقية

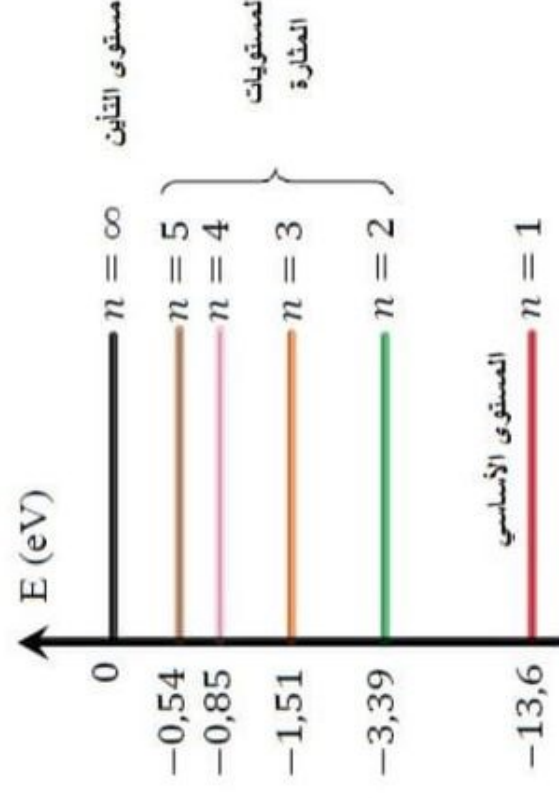
- عندما تصدم ذرة بدقيقة مادية (إلكترون أو ذرة أخرى ...) أو عندما يحدث تأثير بيني بين الذرة وإشعاع ضوئي ، يحدث تبادل للطاقة .
- تتكون كل موجة كهـر مغنطيسية ترددها ν ، وطول موجتها في الفراغ λ من فوتونات ، طاقة كل فوتون هي : $E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$

$$(J/s) \quad h = 6.626.10^{-34} J.s^{-1}$$

$$(L'électron - volt) \Rightarrow 1eV = 1,60.10^{-19} J$$

□ تكون مستويات الطاقة للذرات والجزيئات والنوى مكمأة

□ تأخذ مستويات الطاقة قيمة محددة ومتقطعة نرسم لها ب E_p و E_n



قوانين فيوتن

السقوط الرأسير
لجسم صلبالحركات
المستويةالأقمار
الاصطناعية
والكواكبحركة دورلن
جسم صلب حول
محور ثابتالمجموعات
الميكانيكية
المتذبذبة

المظاهر الصاقية

الذرة و
ميكانيك فيوتن

آیتہ الکر

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

التتبع الزمني للتحول كيميائي - سرعة التفاعل

التحكم في تطور مجموعة كيميائية	منحى تطور مجموعة كيميائية	التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	التحولات السريعة والتحويلات البطيئة	التحولات السريعة والتحويلات البطيئة	التحولات السريعة والتحويلات البطيئة
التحولات السريعة والتحويلات البطيئة					
التفاعلات أكسدة - اختزال	التفاعلات أكسدة - اختزال	المؤكسد هو كل نوع كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر $Ox_1 + ne^- \Leftrightarrow Red_1$ $Ox_1 \equiv I; Cl; Zn^{2+}; Cu^{2+} \dots$ المختزل هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان إلكترون أو أكثر $Red_2 \Leftrightarrow Ox_2 + ne^-$ $Red_2 \equiv I^-; Cl^-; Zn; Cu \dots$	الأكسدة - الاختزال	التحولات الكيميائية السريعة هي التي تحدث في وقت وجيز كتفاعلات الانفجار واحتراق الشهب وأغلب التحويلات أكمضيت القاعدية التحولات الكيميائية البطيئة هي التي يمكن تتبعها بالعين المبردة أو بأجهزة القياس كتفاعلات أكسدة أكسيد وتفاعلات الأسترة وأكلماة	التحولات الكيميائية السريعة هي التي تحدث في وقت وجيز كتفاعلات الانفجار واحتراق الشهب وأغلب التحويلات أكمضيت القاعدية التحولات الكيميائية البطيئة هي التي يمكن تتبعها بالعين المبردة أو بأجهزة القياس كتفاعلات أكسدة أكسيد وتفاعلات الأسترة وأكلماة
العوامل الحركية	العوامل الحركية هي كل مقدار من شأنه أن يؤثر في سرعة التفاعل	1) تزداد سرعة التفاعل كلما كان التركيز البدئي لمتفاعل أو عدة متفاعلات أكبر 2) تزداد سرعة التفاعل كلما ارتفعت درجة حرارة المجموعة الكيميائية	التتبع الزمني للتحويلات البطيئة	1) لتتبع تحول ينتج عنه غاز : 2) نقيس حجم الغاز المتصاعد 3) نقيس ضغط الإناء 4) نقيس كتلة الإناء	1) لتتبع تحول ينتج عنه غاز : 2) نقيس حجم الغاز المتصاعد 3) نقيس ضغط الإناء 4) نقيس كتلة الإناء

التتبع الزمني لتحول كيميائي و سرعة التفاعل

التحولات السريعة والتحويلات البطيئة

التحكم في تطور مجموعة كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

التتبع الزمني لتحول كيميائي - سرعة التفاعل

السرعة الحجمية للتفاعل

نعبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة التالية :

$$\left. \begin{array}{l} \nu : \text{السرعة الحجمية للتفاعل} \\ V : \text{حجم المحلول} \\ \frac{dx}{dt} : \text{مشتقة تقدم التفاعل بالنسبة للزمن} \end{array} \right\} \nu = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$$

التفسير الميكروسكوبي

تتعلق سرعة تحول كيميائي بتردد التصادمات الفعالة ، حيث كلما كان التردد كبيرا ، كان التحول أسرع

1 **تأثير التركيز البدئي للمتفاعلات :** كلما كان عدد الجزيئات في وحدة الحجم كبيرا ، كان تردد التصادمات كبيرا ، الشيء الذي يؤدي إلى ارتفاع سرعة التفاعل

2 **مفعول درجة الحرارة :** كلما كانت درجة الحرارة مرتفعة ، تزداد درجة الارتجاج الحراري ، فيكبر تردد التصادمات الفعالة ، مما يؤدي إلى ارتفاع سرعة التفاعل

التتبع الزمني لتحول كيميائي

دراسة التطور الزمني لتطور كيميائي تهدف إلى تحديد تقدم التفاعل بدلالة الزمن ، ولهذا نستعمل الطرق التالية :

طرف فيزيائية : قياس الضغط وقياس الموصلية وقياس الكتلة وقياس pH وقياس الطيف الضوئي

طرف فيزيائية : جميع أنواع المعايير

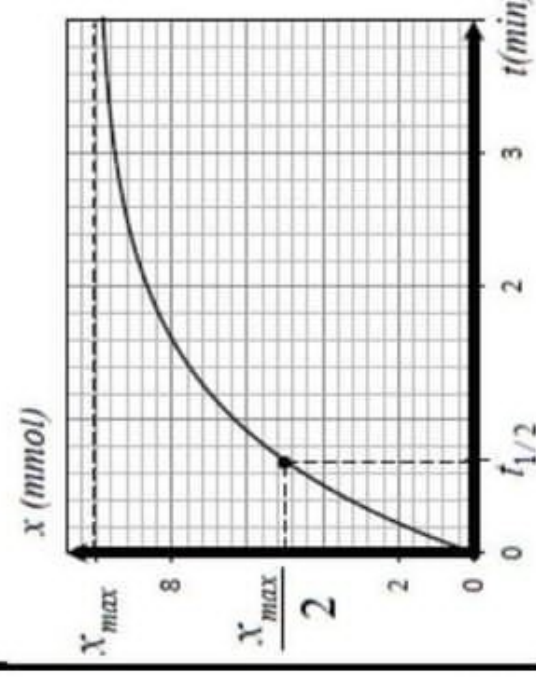
زمن نصف التفاعل

زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة الزمنية اللازمة لكي يصل التقدم x نصف قيمته النهائية x_f

$$x(t = t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

في حالة التفاعل الكلي : $x_{\max} = x_f$ ومنه :

$$x(t = t_{1/2}) = \frac{x_{\max}}{2}$$



التحولات السريعة والتحولات البطيئة

التتبع الزمني لتحول كيميائي وسرعة التفاعل

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

التحولات الكيميائية التي تحدث في المنحنيين

حالة توازن مجموعة كيميائية

التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض - قاعدة في محلول مائي

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

التحولات الكيميائية التري تحدث في المنحنيين

التفاعلات الحمضية القاعدية

التفاعل حمض قاعدة هو تبادل بروتوني بين مزدوجتين حمض/قاعدة :



الأمفوليت هو
كل نوع
كيميائي يلعب
دور الحمض
والقاعدة

الحمض هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان بروتون
 $A_1H \rightleftharpoons A_1^- + H^+ \quad A_1H \equiv CH_3COOH; H_3O^+ \dots$
 القاعدة هي كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون
 $A_2^- + H^+ \rightleftharpoons A_2H \quad A_1H \equiv CH_3COO^-; HO^- \dots$

التحولات
الكيميائية
التري
تحدث في
المنحنيين

المعادلة الكيميائية



حالة المجموعة
التفاعل

كميات المادة بالمول mol

قياس pH محلول

يعرف pH محلول مائي مخفف بالعلاقة :

$$pH = -\log [H_3O^+] \rightleftharpoons [H_3O^+] = 10^{-pH}$$

نسبة التقدم النهائي لتحول كيميائي

نعرف نسبة التقدم النهائي بما يلي :

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

عند $x_f = x_{\max} \Leftrightarrow \tau = 1$ يكون التحول كليا

نسبة التقدم لتحول كيميائي

حالة تولزن
مجموعة
كيميائية

التحولات
المقرونة
بالتفاعلات
حمض-
قاعدة في
محلول مائي

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

حالة توازن مجموعة كيميائية

خارج التفاعل عند التوازن

تابثة التوازن هي القيمة التي يأخذها خارج التفاعل عند حالة التوازن الكيميائي

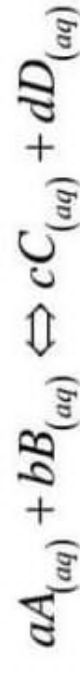
$$K = Q_{r(\acute{e}q)} = \frac{[C]_{(\acute{e}q)}^c \cdot [D]_{(\acute{e}q)}^d}{[A]_{(\acute{e}q)}^a \cdot [B]_{(\acute{e}q)}^b}$$

K مقدار بدون وحدة يتعلق بدرجة الحرارة وطبيعة المتفاعلات

في حالة التوازن تكون المجموعة في حالة توازن دينامي ، أي أن كميات المادة لا تتغير

خارج التفاعل

نعتبر التحول الغير كامل في محلول مائي التالي :



يعبر عن خارج التفاعل بالعلاقة الآتية :

$$Q_r = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

موصلية محلول إلكتروليتي

يعبر عن موصلية محلول إلكتروليتي بالعلاقة :

$$\sigma_{\acute{e}q} = \sum \lambda_i X_i [X_i]$$

$\sigma_{\acute{e}q}$: موصلية المحلول ب $S.m^{-1}$

λ_i : الموصلية المولية الأيونية للأيون X ب $S.m^2.mol^{-1}$

$[X_i]$: تركيز الأيون X ب $mol.l^{-1}$

التحولات
الغير
الكلية
لمجموعة
كيميائية

حالة توازن
مجموعة
كيميائية

التحولات
المقرونة
بالتفاعلات
حمض-
قاعدة فري
محلول مائي

التحكم في تطور مجموعة كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض - قاعدة في محلول مائى

سلوك الأحماض والقواعد

$$pH = pK_A - 1 \quad pH = pK_A + 1$$

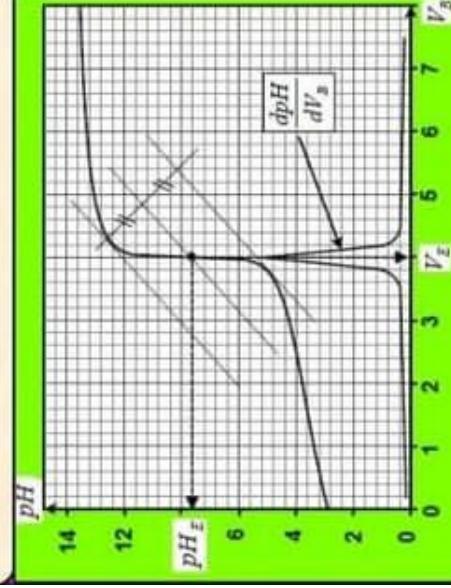


إذا كان $pH > pK_A + 1$: الحمض هو المهيمن ، إذن فيوجد الكاشف الملون الحمضي القاعدي $HInd / Ind^-$ ، سيظهر لون الحمض $HInd$

إذا كان $pH < pK_A - 1$: القاعدة هي المهيمنة ، إذن فيوجد الكاشف الملون الحمضي القاعدي $HInd / Ind^-$ ، سيظهر لون القاعدة Ind^-

إذا كان $pH - 1 \leq pH \leq pK_A + 1$: تسمى منطقة الانعطف ، حيث يكون تركيز الحمض والقاعدة متقاربين ، إذن فيوجد الكاشف الملون يظهر لون وسيط يسمى اللونية الحساسة

المعايرة الحمضية - القاعدية



طرق تحديد التكافؤ

نمعلم التكافؤ بالتغير المفاجئ للميزة الفيزيائية ، كلون المحلول ، أو Ph المحلول أو الموصلية

المعايرة الحمضية القاعدية هي تحديد تركيز الحمض أو القاعدة انطلاقاً من التفاعل الحمضي القاعدي

شروطها

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$$

انتقائي

سريع

تفاعل كلي

التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

حالة توازن مجموعة كيميائية

التحولات المقرونة بالتفاعلات حمض - قاعدة في محلول مائى

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

التطور التلقائي لمجموعة كيميائية

التحولات التلقائية في الأعمدة

أمثلة لتحولات قسرية

التحكم في تطور مجموعة كيميائية	منحى تطور مجموعة كيميائية	التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية	التحولات السريعة والتحولات البطيئة
التطور التلقائي لمجموعة كيميائية			
<div> <div> $aA_{(aq)} + bB_{(aq)} \xrightleftharpoons[2]{1} cC_{(aq)} + dD_{(aq)}$ </div> <div> <p>خارج التفاعل عند اللحظة t</p> </div> </div>			
$Q_{r,t} = \frac{[C]_t^c \cdot [D]_t^d}{[A]_t^a \cdot [B]_t^b}$			
<p>لمعرفة منحى تطور المجموعة الكيميائية، نقارن قيمة $Q_{r,t}$ بثابتة التوازن K، فنحصل على ثلاث حالات:</p>			
$Q_{r,t} > K$	$Q_{r,t} = K$	$Q_{r,t} < K$	
تتطور المجموعة الكيميائية في المنحى المعاكس المنحى (2)	المجموعة الكيميائية في حالة توازن ديناميكي لا تتطور المجموعة الكيميائية	تتطور المجموعة الكيميائية في المنحى المباشر المنحى (1)	
<div> <div>التطور التلقائي لمجموعة كيميائية</div> <div> <div>التصور التلقائي لمجموعة كيميائية</div> <div>التحولات التلقائية الأعمدة</div> <div>أمثلة لتحولات قسرية</div> </div> </div>			

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

التحولات التلقائية في الأعمدة

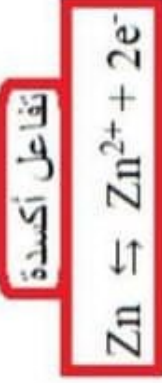
الانتقال التلقائي للإلكتروليتات

يتم الانتقال التلقائي للإلكترونات عند وجود مزدوجتين مؤكسد مختزل في نفس الإناء بطريقة مباشرة ، وعند وجود دائرة خارجية يتم الانتقال الإلكترونات بطريقة غير مباشرة عبر الأسلاك الكهربائية

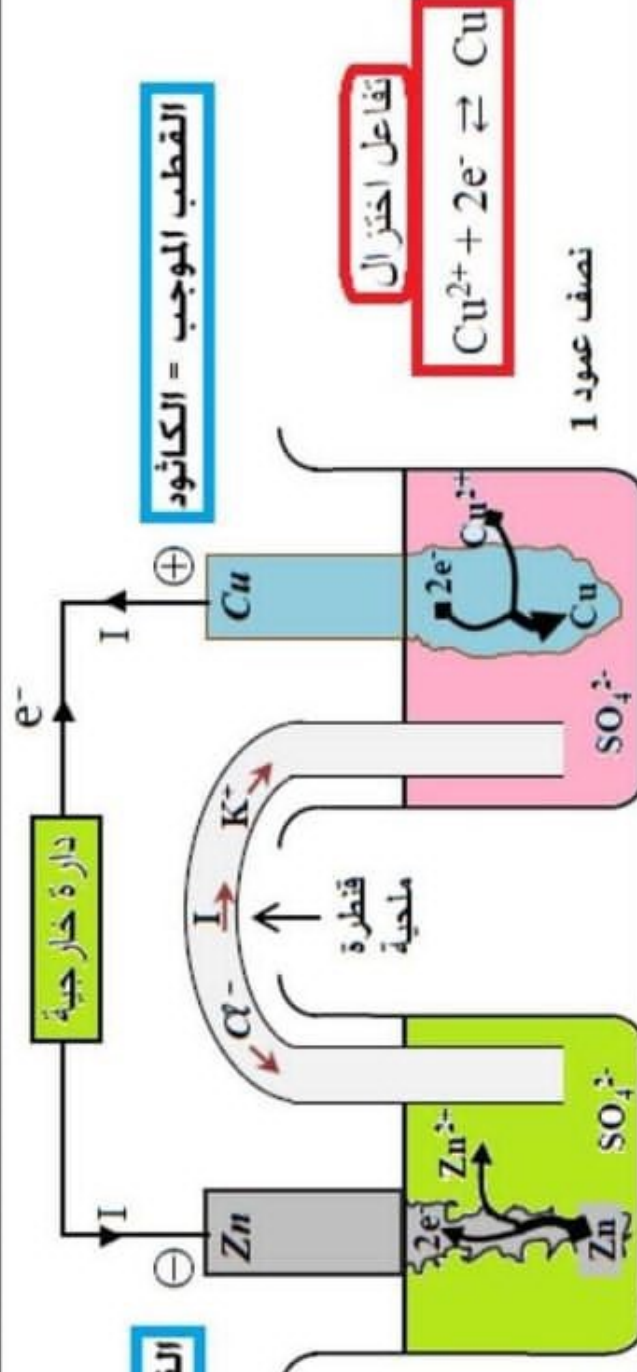
المعادلة المحيطة
لاستغلال العمود
الكهربائي



القطب السالب = الأنود



نصف عمود 2



كمية الكهرباء الناتجة عن عمود كهربائي

كمية الكهرباء بالكولوم (C) Q

$$Q = n(e^{-}) \cdot F = I \cdot \Delta t$$

كمية مادة الإلكترونات المتبادلة $n(e^{-})$

ثابتة فراداي $F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$

تحرر الإلكترونات بسبب أكسدة فلز الزنك حسب المعادلة $Zn(s) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$
تستقبل أيونات النحاس الإلكترونات لتتحول إلى فلز النحاس $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$

يُسمى الإلكترود الذي تقع بجواره الأكسدة الأنود ، ويمثل القطب السالب

يُسمى الإلكترود الذي يقع بجواره الاختزال الكاثود ، ويمثل القطب الموجب

تمثيل العمود : يمثل العمود كالتالي : $Zn(s) / Zn^{2+}(aq) / Cu^{2+}(aq) / Cu(s)$

التصور
التلقائي
لمجموعة
كيميائية

التحولات
التلقائية
في
الأعمدة

أمثلة
لتحولات
فسرية

التحكم في تطور مجموعة كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

أمثلة لتحولات قسرية

الانتقال القسري للإلكتروليتات

يتم الانتقال النفاثي للإلكتروليتات عند وجود مزدوجتين مؤكسد مختزل في نفس الإناء بطريقة مباشرة ، وعند وجود دائرة خارجية يتم انتقال الإلكتروليتات بطريقة غير مباشرة عبر الأسلاك الكهربائية

التحليل الكهربائي

التحليل الكهربائي قدور قسري ناتج عن مرور تيار كهربائي مفروض من طرفه مولد لتوتر مستمر يمنح المولد الطاقة الكهربائية اللازمة لإرخام المجموعة الكيميائية على التطور في المنحى المعاكس لمنحى التطور التلقائي

المعادلة المحسلة للتحليل الكهربائي



كمية الكهرباء الناتجة عن التحليل الكهربائي

$$Q = n(e^{-}) \cdot F = I \cdot \Delta t$$

كمية الكهرباء بالكولوم (C)

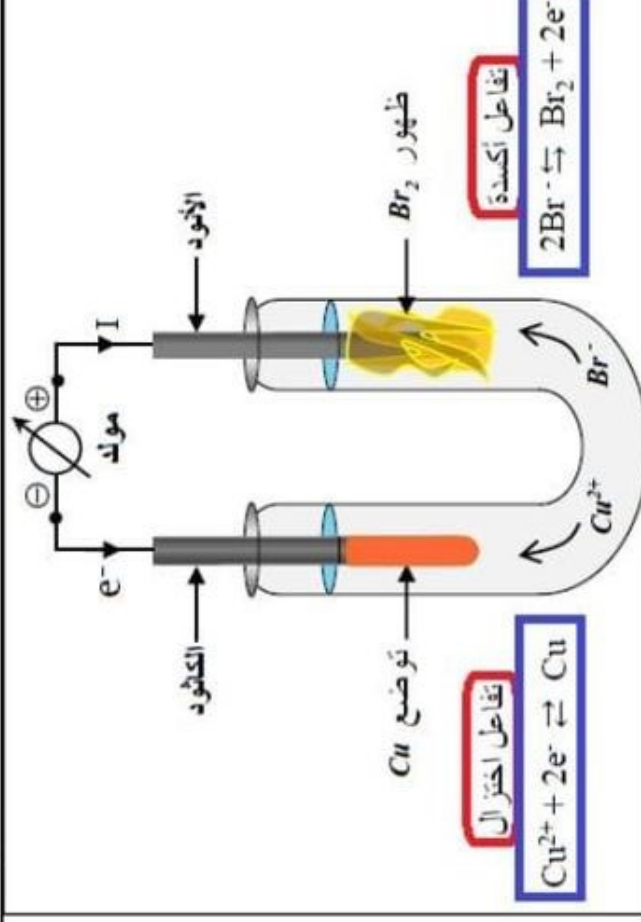
كمية مادة الإلكتروليت المتبادلة

ثابتة فراداي $F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$

التصور التلقائي لمجموعة كيميائية

التحولات التلقائية في الأعمدة

أمثلة لتحولات قسرية



تحرر الإلكترونات بسبب أكسدة أيونات البروم حسب المعادلة $Br^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons Br_{2(g)} + 2e^{-}$ تستقبل أيونات النحاس الإلكتروليتات لتتحول إلى فلز النحاس $Cu_{(s)}$ $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu_{(s)}$ يسمى الإلكتروليت الذي تقع بجواره الأكسدة الأنود ، ويمثل القطب الموجب يسمى الإلكتروليت الذي يقع بجواره الاختزال الكاثود ، ويمثل القطب السالب تمثيل العمود : يمثل العمود كالتالي : $Zn(s) / Zn^{2+}_{(aq)} / Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$

التحكم في تطور مجموعة
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة
والتحولات البطيئة

تفاعلات الأسترة والخلطأة

التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

التحكم في تطور مجموعة كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

تفاعلات الأسترة والحلمأة

تفاعلات الأسترة والحلمأة

الأسترة و الحلمأة تفاعلات بطنيان ومحدودان نعبر عنهما بالعلاقة :



تعبير خارج التفاعل عند التوازن هو:

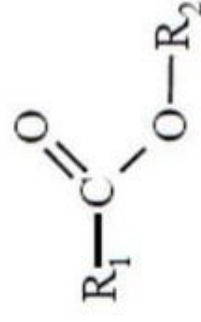
$$Q_{r,eq} = \frac{[\text{ماء}]_{eq} \cdot [\text{إستر}]_{eq}}{[\text{كحول}]_{eq} \cdot [\text{حمض}]_{eq}}$$

التحكم في مردود التفاعل

لرفع من مردود التفاعل يمكن :

- استعمال أحد المتفاعلات بوفرة
- إزالة أحد النواتج خلال تكونه

تذكير



مجموعة الإسترات

مجموعة الأحماض

مجموعة الكحولات

التحكم في سرعة التفاعل

لرفع من سرعة التفاعل يمكن :

- الرفع من درجة حرارة الوسط التفاعلي
- استعمال حفاز (أيون الأكسونيوم H_3O^+ مثلاً)

الحفاز كل نوع كيميائي يزيد من سرعة التفاعل ولا يدخل في معادلة التفاعل

تفاعلات الأسترة والحلمأة

التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

التحكم في تطور مجموعة كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

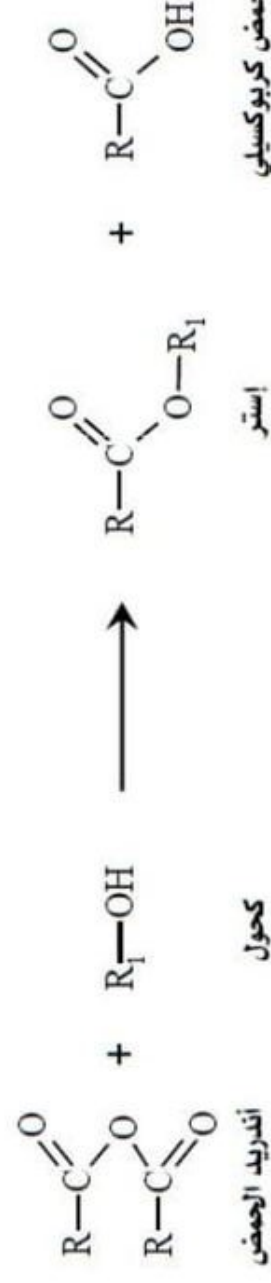
التحولات غير الكلية لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

تصنيع الاستر انطلاقا من أندريد الحمض

يؤدي تفاعل أندريد الحمض مع كحول إلى تكوين إستر وحمض كربوكسيلي حسب المعادلة الآتية:



هذا التفاعل كلي وسريع ، يكون فيه التقدم قصويا $\tau = 1 \Leftrightarrow x_f = x_{\max}$

التصبن

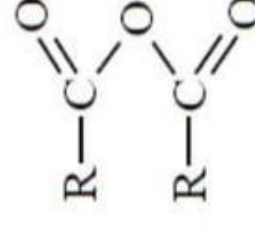
التصبن هو تفاعل إستر مع أيونات الهيدروكسيد HO^- ، هذا التفاعل كلي وسريع حيث ينتج عنه تكون كحول وأيونات الكربوكسيلات حسب المعادلة الآتية



انتهى... أتمنى لحكم التوفيق

أندريد الحمض

أندريدات الحمض مركبات عضوية تتميز بالصيغة التالية :



لتسمية أندريد الحمض نعوض لفظ (حمض) من إسم الحمض الكربوكسيلي بلفظ (أندريد)

تفاعلات
الاسترة
والحملة

التحكم
في تطور
المجموعات
الكيميائية

معارف ومكتسبات مراجعة أساسية

دلالتها	العلاقة الرياضية
العلاقة بين كمية المادة وعدد المكونات الأساسية	$n = \frac{N}{N_A}$
العلاقة بين كمية المادة والكتلة والكتلة المولية	$n = \frac{m}{M}$
علاقة الكتلة الحجمية لمادة معينة	$\rho = \frac{m}{V}$
العلاقة بين كمية المادة والحجم والكتلة الحجمية	$n = \frac{\rho V}{M}$
كثافة غاز بالنسبة للهواء	$d = \frac{M}{29}$
العلاقة بين كمية المادة والحجم والتركيز	$C = \frac{n}{V}$
العلاقة بين الحجم والضغط	$P.V = Cte$
العلاقة بين الحجم والضغط وكمية المادة ودرجة الحرارة	$P.V = n.R.T$
علاقة التخفيف	$C_i.V_i = C_f.V_f$
العلاقة بين الحجم والحجم المولي وكمية المادة	$n = \frac{V}{V_m}$

البصير الوصفية

A و B متفاعلات يتبع عن قفاعلمنا الناتجان C و D

المعادلة الكيميائية	$a.A + b.B \Leftrightarrow c.C + d.D$			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل	كميات المادة بالمول mol		
الحالة البدئية	0	$n_i(A)$	$n_i(B)$	0
الحالة الوسيطة	x	$n_i(A) - a.x$	$n_i(B) - b.x$	$c.x$
الحالة النهائية النظرية	x_{\max}	$n_i(A) - a.x_{\max}$	$n_i(B) - b.x_{\max}$	$c.x_{\max}$
الحالة النهائية الفعلية	x_f	$n_i(A) - a.x_f$	$n_i(B) - b.x_f$	$c.x_f$

مختار

ثق أيها الإفسان ... بأن العلم والعمل ... لن
يأتيان يوماً على ضيق من ذهب ...
فإن لم تسعى أنت خلفهما ... فلا تتفائل
كثيراً في افتخار أن يأتي أحدهما أو
كلاهما إليك ...